

14. Oct. 2004 16:53

A. Aoki, Ishida& 81-3-5470-1911

NO. 5961 P. 3/4 10/14/04

整理番号: 1004234

発送番号: 356455

発送日: 平成16年10月 5日

1

拒絶理由通知書

特許出願の番号	特願 2000-318344
起案日	平成16年 9月27日
特許庁審査官	亀田 貴志 9719 3T00
特許出願人代理人	石田 敬 (外 2名) 様
適用条文	第29条第2項

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記の刊行物に記載された発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

- ・請求項1
- ・引用文献等1、2
- ・備考

引用文献1 (主に図5) には、パティキュレートフィルタ上流側の機関排気通路にNOx吸収剤11を採用し、さらに、ヒータ8を上記パティキュレートフィルタに設け、排気ガスの空燃比を理論空燃比またはリッチとすることによってNOx吸収剤11からNOxを放出させ、これら放出されたNOxを還元浄化するようにした内燃機関の排気浄化装置の発明が記載されている。

引用文献2 (第3頁右上欄第13行～第16行) には、パティキュレートを酸化するために酸素吸収剤をパティキュレートに担持したものが記載されている。

引用文献1記載の発明において、パティキュレートを酸化する手段としてのヒータに代えて、引用文献2記載の酸素吸収剤をパティキュレートに担持することを適用して、本願請求項1に係る発明の構成とすることに格別の困難性は認められない。

引 用 文 献 等 一 覧

14. Oct. 2004 16:54

A. Aoki, Ishida& 81-3-5470-1911

NO. 5961 P. 4/4

整理番号:1004234 発送番号:356455 発送日:平成16年10月 5日 2/E

1. 特開 2 0 0 0 - 4 5 7 5 5 号公報

2. 特開昭 6 3 - 1 0 0 2 1 8 号公報

先行技術文献調査結果の記録

・ 調査した分野 I P C 第 7 版 F 0 1 N 3 /

・ 先行技術文献 特開平 8 - 3 3 8 2 2 9

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。

この拒絶理由について問い合わせがあるときは、審査第二部原動機・流体機械
亀田貴志 (TEL 03-3501-4914 内線3355) までご連絡下さい。

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-045755

(43)Date of publication of application : 15.02.2000

(51)Int.Cl.

F01N 3/20

F01N 3/02

F01N 3/08

F01N 3/24

(21)Application number : 10-213140

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 28.07.1998

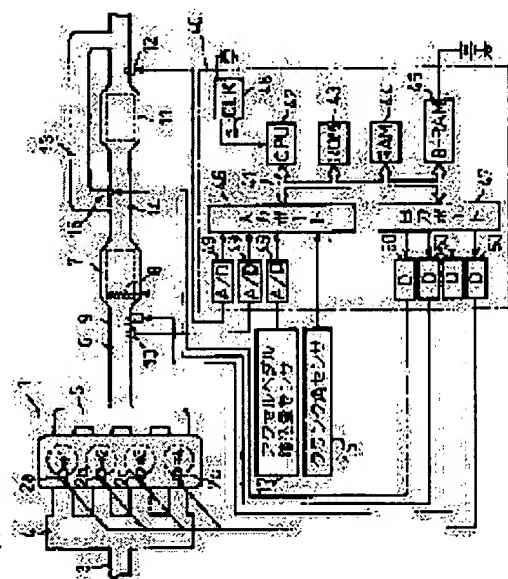
(72)Inventor : HIROTA SHINYA
TANAKA TOSHIAKI
OHASHI NOBUMOTO
ITO KAZUHIRO
IWASAKI EIJI
YOSHIZAKI KOJI

(54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the lowering of the NOx absorbing ability of the NOx absorbing agent in case of recycling a catching filter by providing a flow-in preventing means for preventing the in-flow of the exhaust gas into the NOx absorbing agent through a catching means in case of eliminating the exhaust fine grains caught by the catching means so as to recycle the catching means.

SOLUTION: During the operation of an engine, the exhaust fine grains included in the exhaust gas is caught by a catching filter 7, and NOx in the exhaust gas is absorbed by the NOx absorbing agent 11. Acidity concentration of the exhaust gas is lowered by a method of increasing the quantity of fuel injection from a fuel injection valve at the predetermined period so as to discharge the NOx absorbed by the NOx absorbing agent 11. When the exhaust pressure is higher than the predetermined pressure and the catching filter 7 needs to be recycled, a switching valve 15 is controlled so that the exhaust gas is flowed into a bypass passage 13, and the catching filter 7 is heated by a heater 8 so as to incinerate the exhaust fine grains, but the exhausted NOx is discharged while bypassing the NOx absorbing agent 11 so as to prevent the in-flow of the NOx into the NOx absorbing agent 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3228232

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An internal combustion engine's exhaust emission control device characterized by providing the following. The playback means for removing the exhaust-air particle by which uptake was carried out to said uptake means in the exhaust emission control device of the internal combustion engine which has arranged the uptake means for carrying out uptake of the exhaust-air particle to the flueway of the upstream of said NOx absorbent, and reproducing this uptake means, while arranging the NOx absorbent which emits NOx absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas was Lean, NOx was absorbed and the oxygen density in the flowing exhaust gas fell to an internal combustion engine's flueway An inflow prevention means to prevent that the exhaust gas which passed this uptake means when this uptake means was reproduced flows into said NOx absorbent

[Claim 2] Said inflow prevention means is the exhaust emission control device of the internal combustion engine according to claim 1 characterized by controlling said change-over valve so that exhaust gas flows into a bypass path, when it branches from the flueway between said uptake means and said NOx absorbents, the change-over valve for making exhaust gas flow into the bypass path which bypasses this NOx absorbent, or said NOx absorbent or a bypass path is provided and said uptake means is reproduced.

[Claim 3] While arranging the NOx absorbent which emits NOx absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas was Lean, NOx was absorbed and the oxygen density in the flowing exhaust gas fell to an internal combustion engine's flueway The exhaust emission control device of the internal combustion engine characterized by providing an emission means to emit the exhaust air particle by which uptake was carried out to said uptake means in the state of an exhaust air particle in the exhaust emission control device of the internal combustion engine which has arranged the uptake means for carrying out uptake of the exhaust air particle to the flueway of the upstream of said NOx absorbent.

[Claim 4] The exhaust emission control device of the internal combustion engine according to claim 3 characterized by providing the uptake means of the addition for carrying out uptake of the exhaust air particle emitted to the flueway of the downstream of said NOx absorbent by said emission means.

[Claim 5] The exhaust emission control device of the internal combustion engine which has arranged the uptake means for carrying out uptake of the exhaust air particle to the flueway of the upstream of said NOx absorbent while having arranged the NOx absorbent which emits NOx absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas characterized by providing the following was Lean, NOx was absorbed and the oxygen density in the flowing exhaust gas fell to an internal combustion engine's flueway The playback means for removing the exhaust air particle by which uptake was carried out to said uptake means, and reproducing this uptake means They are theoretical air fuel ratio or the Air Fuel Ratio Control means made rich about the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into said NOx absorbent when this uptake means is reproduced.

[Claim 6] The exhaust emission control device of an internal combustion engine according to claim 5 characterized by controlling said change-over valve so that exhaust gas bypasses said uptake means and flows into said NOx absorbent, when it has the following and said uptake means is reproduced by said playback means. Said Air Fuel Ratio Control means is the bypass path which branched from the flueway of the upstream of said uptake means, bypassed this uptake means, and was connected to the flueway of the downstream of said uptake means. The change-over valve for making exhaust gas flow into either said uptake means or a bypass path

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to an internal combustion engine's exhaust emission control device.

[0002]

[Description of the Prior Art] The exhaust emission control device which equipped an internal combustion engine's flueway with the NOx absorbent which emits NOx absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas was Lean, NOx was absorbed and the oxygen density in the flowing exhaust gas fell is indicated by JP,9-53442,A. An NOx absorbent is used with the internal combustion engine whose air-fuel ratio of exhaust gas is Lean in most engine operating range. An NOx absorbent purifies NOx by HC or CO which HC or CO was supplied into exhaust gas, and was supplied while emitting NOx absorbed if the oxygen density in exhaust gas falls. Moreover, the above-mentioned exhaust emission control device equips the flueway of the upstream of an NOx absorbent with the uptake filter for carrying out uptake of the exhaust air particle (diesel particulate).

[0003] By the way, an NOx absorbent will also absorb SOx in exhaust gas. For this reason, the NOx absorptance of an NOx absorbent declines. On the other hand, SOx sticks to the exhaust air particle by which uptake was carried out to the uptake filter. Therefore, it is desirable for maintaining the NOx absorptance of an NOx absorbent highly to arrange an uptake filter to the upstream of an NOx absorbent like the above-mentioned exhaust emission control device.

[0004] By the way, since an exhaust air particle accumulates on an uptake filter, an uptake filter flows to a lifting and exhaust gas stops being able to flow to the downstream of an uptake filter easily in blinding. So, in the above-mentioned exhaust emission control device, the exhaust air particle by which uptake was carried out to the uptake filter at the stage set beforehand is burned, and the uptake filter is reproduced.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When an uptake filter is reproduced, SOx which was sticking to the exhaust air particle is emitted from an uptake filter. An NOx absorbent will also absorb SOx, when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is Lean. Therefore, SOx emitted from the uptake filter will be absorbed by the NOx absorbent, and the NOx absorptance of an NOx absorbent will decline. Then, the purpose of this invention is to prevent the fall of the NOx absorptance of the NOx absorbent at the time of uptake filter playback.

[0006]

[Means for Solving the Problem] NOx is absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is Lean most according to invention of an eye, in order to solve the above-mentioned technical problem. While arranging the NOx absorbent which emits NOx absorbed when the oxygen density in the flowing exhaust gas fell to an internal combustion engine's flueway In the exhaust emission control device of the internal combustion engine which has arranged the uptake means for carrying out uptake of the exhaust air particle to the flueway of the upstream of said NOx absorbent When the playback means and this uptake means for removing the exhaust air particle by which uptake was carried out to said uptake means, and reproducing this uptake means are reproduced, an inflow prevention means to prevent that the exhaust gas which passed this uptake means flows into said NOx absorbent is provided. Therefore, when an uptake means is reproduced, SOx discharged from an uptake means does not flow into an NOx absorbent.

[0007] In order to solve the above-mentioned technical problem, according to the second invention, it sets to invention of an eye most. The bypass path which said inflow prevention means branches from the flueway between said uptake means and said NOx absorbents, and bypasses this NOx absorbent, The change-over valve for making exhaust gas flow into either said NOx absorbent or a bypass path is provided, and when said uptake means is reproduced, said change-over valve is controlled so that exhaust gas flows into a bypass path.

[0008] NOx is absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is Lean according to the third invention, in

order to solve the above-mentioned technical problem. While arranging the NOx absorbent which emits NOx absorbed when the oxygen density in the flowing exhaust gas fell to an internal combustion engine's flueway In the exhaust emission control device of the internal combustion engine which has arranged the uptake means for carrying out uptake of the exhaust air particle to the flueway of the upstream of said NOx absorbent, an emission means to emit the exhaust air particle by which uptake was carried out to said uptake means in the state of an exhaust air particle is provided. Therefore, SOx flows into an NOx absorbent in the condition of having stuck to the exhaust air particle by which uptake was carried out with the uptake means.

[0009] In order to solve the above-mentioned technical problem, according to the fourth invention, in the third invention, the uptake means of the addition for carrying out uptake of the exhaust air particle emitted to the flueway of the downstream of said NOx absorbent by said emission means is provided. Therefore, uptake of the exhaust air particle which passed the NOx absorbent is carried out by the additional uptake means.

[0010] In order to solve the above-mentioned technical problem, according to the fifth invention, it sets to the third invention. While arranging the NOx absorbent which emits NOx absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas was Lean, NOx was absorbed and the oxygen density in the flowing exhaust gas fell to an internal combustion engine's flueway In the exhaust emission control device of the internal combustion engine which has arranged the uptake means for carrying out uptake of the exhaust air particle to the flueway of the upstream of said NOx absorbent When the playback means and this uptake means for removing the exhaust air particle by which uptake was carried out to said uptake means, and reproducing this uptake means are reproduced, theoretical air fuel ratio or the Air Fuel Ratio Control means made rich is provided for the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into said NOx absorbent. Therefore, when an uptake means is reproduced, theoretical air fuel ratio or rich exhaust gas flows [an air-fuel ratio] into an NOx absorbent.

[0011] In order to solve the above-mentioned technical problem, according to the sixth invention, it sets to the fifth invention. Said Air Fuel Ratio Control means The bypass path which branched from the flueway of the upstream of said uptake means, bypassed this uptake means, and was connected to the flueway of the downstream of said uptake means, The change-over valve for making exhaust gas flow into either said uptake means or a bypass path is provided, and when said uptake means is reproduced by said playback means, said change-over valve is controlled so that exhaust gas bypasses said uptake means and flows into said NOx absorbent.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained to a detail with reference to a drawing. The internal combustion engine which adopted the exhaust emission control device of the first operation gestalt of this invention was shown in drawing 1 . The internal combustion engine of the first operation gestalt is a diesel power plant whose air-fuel ratio in exhaust gas is Lean in most engine operating range. However, the air-fuel ratio in exhaust gas can also adopt the first operation gestalt as the so-called lean burn engine which is Lean by most engine operating range other than a diesel power plant. In drawing 1 , 1 shows an engine body, and **1-***4 show the gas column formed in the engine body 1. each -- the fuel injection valves 2a-2d for injecting a fuel (a hydrocarbon or HC) are attached in this gas column gas column **1-***4. an internal combustion engine's inhalation-of-air path 3 -- an inlet manifold 4 -- minding -- each -- it connects with gas column **1-***4. moreover -- each -- gas column **1-***4 are connected to a flueway 6 through an exhaust manifold 5.

[0013] The uptake filter 7 is arranged in a flueway 6 as an uptake means for carrying out uptake of the exhaust air particle (diesel particulate) discharged by the internal combustion engine. The uptake filter 7 has the mesh which has an eye small enough although uptake of the exhaust air particle is carried out, and carries out uptake of the exhaust air particle by letting exhaust gas pass in this mesh. Moreover, in case the uptake filter 7 is reproduced in the upper edge of the uptake filter 7 so that it may mention later, the heating heater 8 is attached in it as a heating means for heating the upper edge of the uptake filter 7. In addition, the heating heater 8 may be attached in the central part or down-stream edge of the uptake filter 7 by request. Furthermore, in case the uptake filter 7 is reproduced in the flueway 6 of the upstream of the uptake filter 7 so that it may mention later, the air-injection valve 9 for supplying air to the uptake filter 7 is attached in it. Moreover, a pressure sensor 10 is attached in the flueway 6 of the upstream of the air-injection valve 9 as a pressure detection means for detecting the pressure in the flueway 6 of the upstream of the uptake filter 7 (exhaust gas pressure). Although mentioned later for details, a pressure sensor 10 functions also as a playback decision means to judge whether the uptake filter 7 should be reproduced.

[0014] The NOx absorbent 11 as an NOx absorption means to absorb NOx in exhaust gas is arranged in the flueway 6 of the downstream of the uptake filter 7. The NOx absorbent 11 emits NOx absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas was Lean, NOx was absorbed and the oxygen density in the flowing exhaust gas fell. The air-fuel ratio sensor 12 for detecting the air-fuel ratio of exhaust gas is attached in the flueway 6 of the downstream of the NOx

absorbent 11.

[0015] From the flueway 6 between the uptake filter 7 and the NOx absorbent 11, the bypass path 13 which bypasses the NOx absorbent 11 branches, and the flueway 6 of the downstream of the NOx absorbent 11 is joined. Moreover, the change-over valve 15 for making exhaust gas flow into either the NOx absorbent 11 or the bypass path 13 is attached in a part for the tee 14 of the bypass path 13 from the flueway 6 between the uptake filter 7 and the NOx absorbent 11.

[0016] The internal combustion engine of the first operation gestalt possesses an electronic control 40. An electronic control 40 consists of a digital computer, and CPU (microprocessor)42, ROM (read only memory)43, RAM (random access memory)44 and B-RAM (backup RAM)45 which were mutually connected through the bidirectional bus 41, input port 46, an output port 47, and the clock generation circuit 48 are provided. A pressure sensor 10 and the air-fuel ratio sensor 12 are connected to input port 46 through corresponding A-D converter 49. Moreover, the internal combustion engine of the first operation gestalt possesses the crank angle sensor 16 for detecting the crank angle of a crankshaft, and this crank angle sensor 16 is connected to the direct-input port 46. With the first operation gestalt, an engine rotational frequency is computed based on this crank angle. Furthermore, an internal combustion engine possesses the amount sensor 17 of accelerator pedal treading in for detecting the amount of treading in of an accelerator pedal (not shown), and this amount sensor 17 of accelerator pedal treading in is connected to input port 46 through corresponding A-D converter 49. On the other hand, an output port 47 is connected to each fuel injection valves 2a-2d, the air-injection valve 9, the heating heater 8, and a change-over valve 15 through the drive circuit 50.

[0017] Next, actuation of the exhaust emission control device of the first operation gestalt is divided into the actuation under NOx purification processing, and the actuation under uptake filter regeneration, and is explained. Actuation of the exhaust emission control device under NOx purification processing is explained first. The air-fuel ratio in the exhaust gas in most under NOx purification is Lean, and the change-over valve 15 is controlled so that exhaust gas flows into the NOx absorbent 11. In the uptake filter 7, uptake of the exhaust air particle of exhaust gas is carried out first. Next, NOx in exhaust gas is absorbed in the NOx absorbent 11. Therefore, in most under NOx purification, the exhaust gas which does not contain an exhaust air particle and NOx is discharged by the downstream of the NOx absorbent 11. Moreover, in NOx purification, by whether the amount of the fuel injected from a fuel injection valve for an engine drive at the stage set beforehand is made [many], or an engine expansion line injects an additional fuel from a fuel injection valve like an engine exhaust air line in addition to the fuel injection for an engine drive, the acidity concentration of exhaust gas is lowered and NOx absorbed is emitted from the NOx absorbent 11. The fuel contained in exhaust gas at this time, i.e., HC, and CO return and purify NOx. Therefore, the exhaust gas which does not contain an exhaust air particle and NOx in this case, either is discharged by the downstream of the NOx absorbent 11. In addition, the amount of HC which should be supplied to the NOx absorbent 11, or CO is an amount by which all HC is consumed in a reduction operation of the NOx absorbent 11, and HC or CO is not emitted to the downstream of the NOx absorbent 11. With the first operation gestalt, when the air-fuel ratio detected by the air-fuel ratio sensor 12 is rich, HC or CO to supply is lessened, and when it is Lean, HC to supply is made [many]. Moreover, HC or CO functions as a reducing agent for purifying NOx. moreover, the account of a top -- NOx absorbed by the NOx absorbent 11 based on the engine load which computed the stage set beforehand from the engine rotational frequency or the amount of accelerator pedal treading in It sets up, just before an amount exceeds the NOx absorptance of the NOx absorbent 11.

[0018] Next, actuation of the exhaust emission control device at the time of playback of the uptake filter 7 is explained. It judges whether the uptake filter 7 should be reproduced based on the exhaust gas pressure first detected by the pressure sensor 10. when exhaust gas pressure is higher than the pressure defined beforehand, a lot of exhaust air particles have accumulated on the uptake filter 7, and the uptake filter 7 should be reproduced -- ** -- it judges. conversely, little in the uptake filter 7, when exhaust gas pressure is lower than the pressure defined beforehand -- the exhaust air particle was carried out -- it does not deposit but it is judged that it is not necessary to reproduce the uptake filter 7. Therefore, a pressure sensor 10 functions also as a decision means to judge whether the uptake filter 7 should be reproduced. the uptake filter 7 should be reproduced -- ** -- when judged, a change-over valve 15 is controlled so that exhaust gas flows in the bypass path 13, and the uptake filter 7 is heated at the heating heater 8. If required to burn the exhaust air particle by which uptake is carried out to the uptake filter 7 at this time, air will be introduced from the air-injection valve 9. The exhaust air particle by which uptake is carried out by this to the uptake filter 7 is made to burn, and it is eliminated from the uptake filter 7. From the uptake filter 7, SOx which was sticking to the exhaust air particle is emitted with combustion of an exhaust air particle. However, exhaust gas bypasses the NOx absorbent 11 and flows into the flueway 6 of the downstream of the NOx absorbent 11. For this reason, SOx is not absorbed by the NOx absorbent 11, therefore the fall of the NOx absorptance of the NOx absorbent 11 is prevented.

[0019] In addition, the combustion temperature within a gas column may be gone up instead of using the heating heater 8, exhaust gas with high temperature may be made to flow into the uptake filter 7, and the exhaust air particle by which

uptake is carried out to the uptake filter 7 may be burned. Moreover, if arrange the throttle valve for lessening an inhalation air content in the inhalation-of-air path 3, a throttle valve is extracted at the time of playback of the uptake filter 7, an inhalation air content is lessened and the amount of the exhaust gas which flows in the uptake filter 7 is lessened, the exhaust air particle by which uptake is carried out to the uptake filter 7 will become easy to burn.

[0020] Next, the detail of NOx purification processing of the first operation gestalt is explained with reference to the flow chart of drawing 2. After supplying HC or CO to the NOx absorbent 11 last time in step S100, it is distinguished whether it is that the time amount t to current is larger ($t > t_0$) than the time amount t_0 defined beforehand. When it is $t > t_0$, it judges that it is not necessary to supply HC or CO to the NOx absorbent 11, and processing is ended. on the other hand, when it is $t \leq t_0$, HC or CO should be supplied to the NOx absorbent 11 -- ** -- it judges and it is distinguished whether it is larger ($AF > AF_0$) than the air-fuel ratio AF_0 as which it progressed to step S102, and the air-fuel ratio AF in the flueway 6 of the downstream of the current NOx absorbent 11 was determined beforehand. In addition, AF_0 is theoretical air fuel ratio. the quantity of HC or CO which HC or CO of a complement is not supplied in the NOx absorbent 11 when it is $AF > AF_0$, but is supplied should be decreased -- ** -- HC of the amount which judged, and increased the quantity of the amount of HC which is going to progress to step S104 and is going to carry out current supply, or CO, and the step S106 smell lever increased the quantity of is injected from a fuel injection valve, and processing is ended. On the other hand, it judges that HC or CO is flowing out of the NOx absorbent 11 when it is $AF \leq AF_0$, HC or CO of an amount which decreased the quantity of the amount of HC which is going to progress to step S108 and is going to carry out current supply, or CO, and the step S106 smell lever decreased the quantity of is injected from a fuel injection valve, and processing is ended. When it is $AF \leq AF_0$ in step S102, of course, injection of HC or CO may be stopped.

[0021] Next, the detail of regeneration of the uptake filter of the first operation gestalt is explained with reference to the flow chart of drawing 3. It is distinguished whether it is larger ($P > P_0$) than the exhaust gas pressure P_0 as which the exhaust gas pressure P of the upstream of the uptake filter 7 was beforehand determined in step S200. Since a lot of exhaust air particles may accumulate on the uptake filter 7 and an internal combustion engine's exhaust air property may be spoiled, when it is $P > P_0$, A change-over valve 15 is driven. regeneration of the uptake filter 7 should be performed -- ** -- it judging, and so that exhaust gas may bypass the NOx absorbent 11 and may flow in step S202 Next, the heating heater 8 is operated that the exhaust air particle in the uptake filter 7 should be burned in step S204, in order to promote combustion of the exhaust air particle of a step S206 smell lever next, air is injected from the air-injection valve 9, and processing is ended. The exhaust air particle deposited on the uptake filter 7 on the other hand when it is $P \leq P_0$ is comparatively little. It is judged that regeneration of the uptake filter 7 was completed when it judged that it is not necessary to perform regeneration of the uptake filter 7 or progressed during activation of regeneration at step S208. Injection of the air from the air-injection valve 9 is stopped at step S208, then, the heating heater 8 is suspended in step S210, a change-over valve 15 is driven so that exhaust gas may flow into the NOx absorbent 11 in step S212, and regeneration is ended.

[0022] Next, the exhaust emission control device of the second operation gestalt of this invention is explained. In exhaust gas, the matter which functions as reducing agents, such as NO, HC, and a fusibility organic substance (SOF), is contained. Therefore, with the first operation gestalt, the above-mentioned reducing agent will flow into the uptake filter 7 at the time of playback of the uptake filter 7, and a lot of oxygen (O_2) will be consumed. For this reason, oxygen required to burn the exhaust air particle by which uptake was carried out to the uptake filter 7 runs short. Therefore, burning all the exhaust air particles in the uptake filter 7 takes long time amount. In the time of playback of the uptake filter 7, since exhaust gas does not flow into the NOx absorbent 11, when playback of the uptake filter 7 takes long time amount, it has the problem that the amount of NOx emitted to the downstream of the NOx absorbent 11 increases. Moreover, in order to compensate the oxygen which ran short, it is necessary to increase the amount of the air which makes Lean further an internal combustion engine's air-fuel ratio, or is injected from the air-injection valve 9. In making an internal combustion engine's air-fuel ratio into Lean further, there is a problem that an engine output will decline. Moreover, in increasing the amount of the air injected from the air-injection valve 9, there is a problem that air of a complement may be unable to be injected. Since the air-injection valve has been arranged when an air-injection valve is unnecessary if oxygen furthermore did not run short, a manufacturing cost rises. So, with the second operation gestalt, it prevents that HC, CO, and SOF consume oxygen in an uptake filter.

[0023] As shown in drawing 2, in the exhaust emission control device of the second operation gestalt, the oxidation catalyst 18 for oxidizing reducing agents, such as NO, HC, and SOF, to the flueway 6 between the engine body 1 and the uptake filter 7 is arranged. Since other configurations are the same as the first operation gestalt, explanation is omitted.

[0024] In order that reducing agents, such as NO, HC, and SOF, may oxidize in an oxidation catalyst 18 according to

the second operation gestalt, the oxygen in the uptake filter 7 is not consumed with these reducing agents at the time of playback of the uptake filter 7. For this reason, the exhaust air particle in the uptake filter 7 can be burned at an early stage in the small amount of oxygen. Therefore, according to the second operation gestalt, the amount of NOx emitted to the downstream of the NOx absorbent 11 at the time of uptake filter playback is stopped low. Moreover, the NOx absorbent 11 is NO NO2 It is made a form and absorbs. With the second operation gestalt, it sets to an oxidation catalyst 18, and NO is NO2. In order to oxidize, except the time of playback of the uptake filter 7, NO of the upstream of an oxidation catalyst 18 is NO2. It flows into the NOx absorbent 11 in a form. Therefore, according to the second operation gestalt, the NOx absorbent 11 becomes easy to absorb NOx. In addition, since NOx purification processing of the second operation gestalt and uptake filter regeneration are the same as the first operation gestalt, explanation is omitted.

[0025] Next, the exhaust emission control device of the third operation gestalt of this invention is explained. Although uptake of the exhaust air particle in exhaust gas is temporarily carried out with the third operation gestalt as shown in drawing 3, the uptake object 19 as an uptake means to emit an exhaust air particle within a certain period is arranged in a flueway 6. the uptake object 19 of the third operation gestalt -- porosity -- it is -- an exhaust air particle -- the hole of the uptake object 19 -- it is temporarily caught inside. However, within a certain period, it is emitted to the flueway 6 of the downstream of the uptake object 19 by the exhaust gas style. The same NOx absorbent 11 as the first operation gestalt is arranged in the flueway 6 of the downstream of the uptake object 19. Furthermore, the same uptake filter as the first operation gestalt is arranged in the flueway 6 of the downstream of the NOx absorbent 11. Since other configurations are the same as the first operation gestalt, explanation is omitted. In addition, with the third operation gestalt, the bypass path 13 and the change-over valve 15 are not formed.

[0026] Next, an operation of the exhaust emission control device of the third operation gestalt is explained. As mentioned above, the exhaust air particle in exhaust gas is temporarily caught in the uptake object 19. While this exhaust air particle is caught by the uptake object 19, SOx sticks to an exhaust air particle. Then, an exhaust air particle is emitted from the uptake object 19 with SOx. SOx passes the NOx absorbent 11, without being absorbed by the NOx absorbent 11 since it is sticking to an exhaust air particle. Uptake of the exhaust air particle which passed the NOx absorbent 11, and the SOx is carried out to the uptake filter 7. The uptake filter 7 is reproduced when exhaust gas pressure becomes larger than the pressure defined beforehand like the first operation gestalt. Therefore, with the second operation gestalt, the NOx absorptance of the NOx absorbent 11 does not decline by SOx.

[0027] Next, regeneration of the uptake filter of the third operation gestalt is explained with reference to the flow chart of drawing 6. In addition, since NOx purification processing of the third operation gestalt is the same as the first operation gestalt, explanation is omitted. It is distinguished whether it is larger ($P > P_0$) than the exhaust gas pressure P_0 as which the exhaust gas pressure P of the upstream of the uptake filter 7 was beforehand determined in step S300. Since a lot of exhaust air particles may accumulate on the uptake filter 7 and an internal combustion engine's exhaust air property may be spoiled, when it is $P > P_0$, The heating heater 8 is operated. regeneration of the uptake filter 7 should be performed -- ** -- it judging and the exhaust air particle in the uptake filter 7 in step S302 that it should burn Next, in order to promote combustion of the exhaust air particle of a step S304 smell lever, air is injected from the air-injection valve 9, and processing is ended. The exhaust air particle deposited on the uptake filter 7 on the other hand when it is $P \leq P_0$ is comparatively little. It is judged that regeneration of the uptake filter 7 was completed when it judged that it is not necessary to perform regeneration of the uptake filter 7 or progressed during activation of regeneration at step S306. Injection of the air from the air-injection valve 9 is stopped at step S306, then, the heating heater 8 is suspended in step S308, and regeneration is ended.

[0028] Next, the exhaust emission control device of the fourth operation gestalt of this invention is explained. As shown in drawing 4, with the fourth operation gestalt, the bypass path 20 which bypasses the uptake filter 7 from the flueway 6 of the upstream of the uptake filter 7 has branched. The bypass path 20 joins the flueway 6 between the uptake filter 7 and the NOx absorbent 11. The change-over valve 22 for making exhaust gas flow into either the uptake filter 7 or a bypass path is attached in a part for the tee 21 from the flueway 6 of the bypass path 20. Since other configurations are the same as the first operation gestalt, explanation is omitted.

[0029] Next, actuation of the exhaust emission control device of the fourth operation gestalt is explained. Actuation of the exhaust emission control device under NOx purification is the same as the first operation gestalt. While a change-over valve 22 is controlled so that exhaust gas flows into the bypass path 20 when the uptake filter 7 should be reproduced, the uptake filter 7 is heated at the heating heater 8, and air is injected from the air-injection valve 9 if needed. The exhaust air particle in the uptake filter 7 is made to burn by this, and it is eliminated.

[0030] By the way, with the fourth operation gestalt, the exhaust gas which flows directly from the engine body 1, and the exhaust gas discharged from the uptake filter 7 are contained in the exhaust gas which flows into the NOx absorbent 11. When the air-fuel ratio of the exhaust gas which flowed into the NOx absorbent 11 temporarily is Lean, SOx which

seceded from the exhaust air particle at the time of playback of the uptake filter 7 absorbs to the NOx absorbent 11, and the NOx absorptance of the NOx absorbent 11 declines. So, with the fourth operation gestalt, the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into the NOx absorbent 11 makes rich the air-fuel ratio in the exhaust gas discharged by the internal combustion engine according to theoretical air fuel ratio or the air-fuel ratio of exhaust gas discharged from the uptake filter 7 so that it may become rich. Therefore, theoretical air fuel ratio or since it is rich, as for SOx, the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into the NOx absorbent 11 is not absorbed by the NOx absorbent 11. Therefore, according to the fourth operation gestalt, the fall of the NOx absorptance of the NOx absorbent 11 is controlled. In addition, it is made to control the air-fuel ratio in the exhaust gas discharged by the internal combustion engine so that the air-fuel ratio of the exhaust gas discharged from the NOx absorbent 11 turns into theoretical air fuel ratio, namely, as [HC] it is not contained in the exhaust gas discharged from the NOx absorbent 11.

[0031] Next, the detail of regeneration of the uptake filter of the fourth operation gestalt is explained. In addition, since NOx purification processing of the fourth operation gestalt is the same as the first operation gestalt, explanation is omitted. It is distinguished whether it is larger ($P > P_0$) than the exhaust gas pressure P_0 as which the exhaust gas pressure P of the upstream of the uptake filter 7 was beforehand determined in step S400. Since a lot of exhaust air particles may accumulate on the uptake filter 7 and an internal combustion engine's exhaust air property may be spoiled, when it is $P > P_0$, A change-over valve 22 is driven. regeneration of the uptake filter 7 should be performed -- ** -- it judging, and so that exhaust gas may bypass the uptake filter 7 and may flow in step S402 Next, the heating heater 8 is operated that the exhaust air particle in the uptake filter 7 should be burned in step S404, in order to promote combustion of the exhaust air particle of a step S406 smell lever next, air is injected from the air-injection valve 9, and it progresses to step S408. The exhaust air particle deposited on the uptake filter 7 on the other hand when it is $P \leq P_0$ is comparatively little. It is judged that regeneration of the uptake filter 7 was completed when it judged that it is not necessary to perform regeneration of the uptake filter 7 or progressed during activation of regeneration at step S416. Injection of the air from the air-injection valve 9 is stopped at step S416, then, the heating heater 8 is suspended in step S418, a change-over valve 22 is driven so that exhaust gas may flow into the NOx absorbent 11 in step S420, and regeneration is ended.

[0032] At step S408, it is distinguished whether it is that the air-fuel ratio AF in the flueway 6 of the downstream of the current NOx absorbent 11 is larger ($AF > AF_0$) than the air-fuel ratio AF_0 defined beforehand. In addition, AF_0 is theoretical air fuel ratio. the quantity of HC which HC of a complement is not supplied in the NOx absorbent 11 when it is $AF > AF_0$, but is supplied should be decreased -- ** -- HC of the amount which judged, and increased the quantity of the amount of HC which is going to progress to step S410 and is going to carry out current supply, and the step S412 smell lever increased the quantity of is injected from a fuel injection valve, and processing is ended. On the other hand, it judges that HC is flowing out of the NOx absorbent 11 when it is $AF \leq AF_0$, HC of the amount which decreased the quantity of the amount of HC which is going to progress to step S414 and is going to carry out current supply, and the step S412 smell lever decreased the quantity of is injected from a fuel injection valve, and processing is ended. Injection of HC may be stopped when it is $AF \leq AF_0$ in step S408, of course.

[0033]
[Effect of the Invention] When an uptake means is reproduced most according to an eye and the second invention, SOx discharged from an uptake means does not flow into an NOx absorbent. For this reason, SOx is not absorbed by the NOx absorbent. Therefore, the fall of the NOx absorptance of an NOx absorbent is controlled.

[0034] According to the third and the fourth invention, SOx flows into an NOx absorbent, where an exhaust air particle is adsorbed. For this reason, SOx passes an NOx absorbent with an exhaust air particle, and SOx is not absorbed by the NOx absorbent. Therefore, the fall of the NOx absorptance of an NOx absorbent is controlled.

[0035] When an uptake means is reproduced according to the fifth and the sixth invention, theoretical air fuel ratio or rich exhaust gas flows [an air-fuel ratio] into an NOx absorbent. Theoretical air fuel ratio or since it is rich, as for the air-fuel ratio of the exhaust gas in an NOx absorbent, SOx is not absorbed by the NOx absorbent. Therefore, the fall of the NOx absorptance of an NOx absorbent is controlled.

[Translation done.]

* NOTICES *

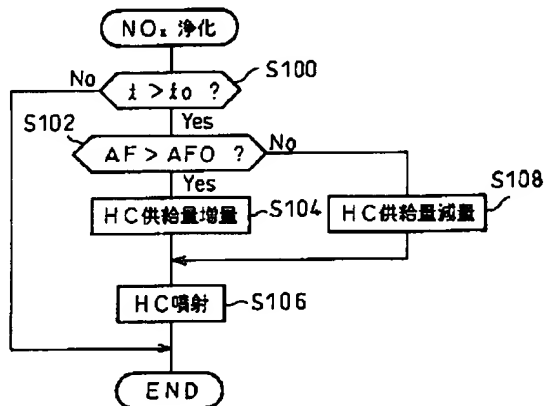
JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

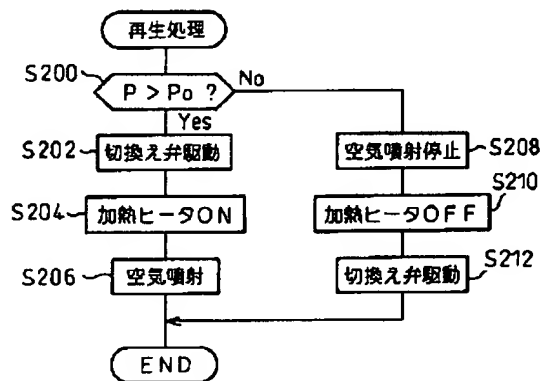
[Drawing 2]

図 2

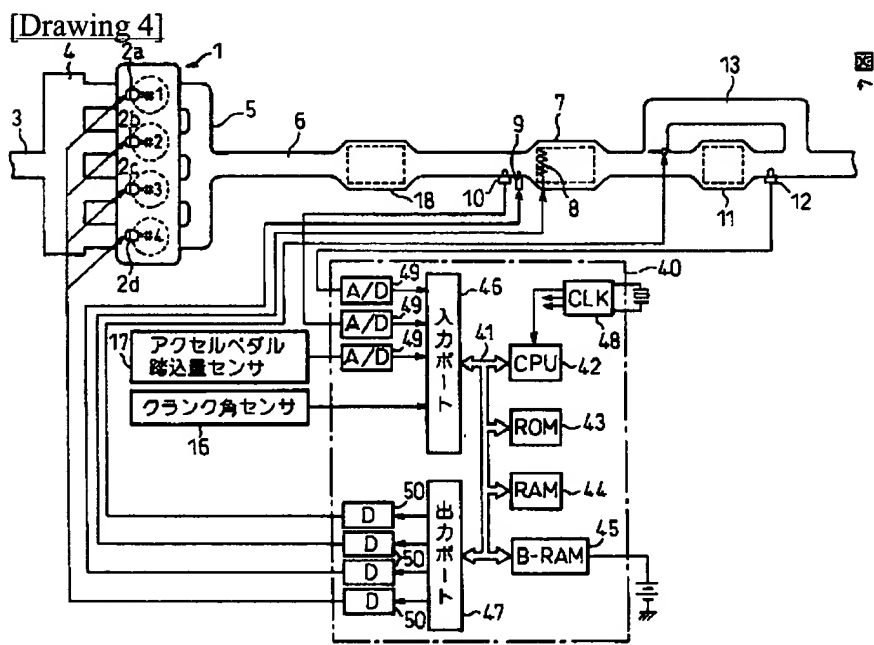
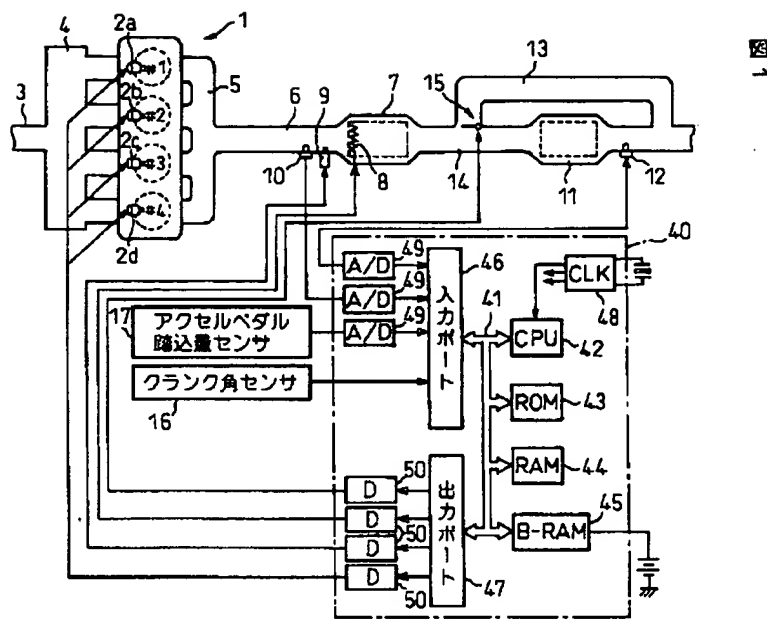


[Drawing 3]

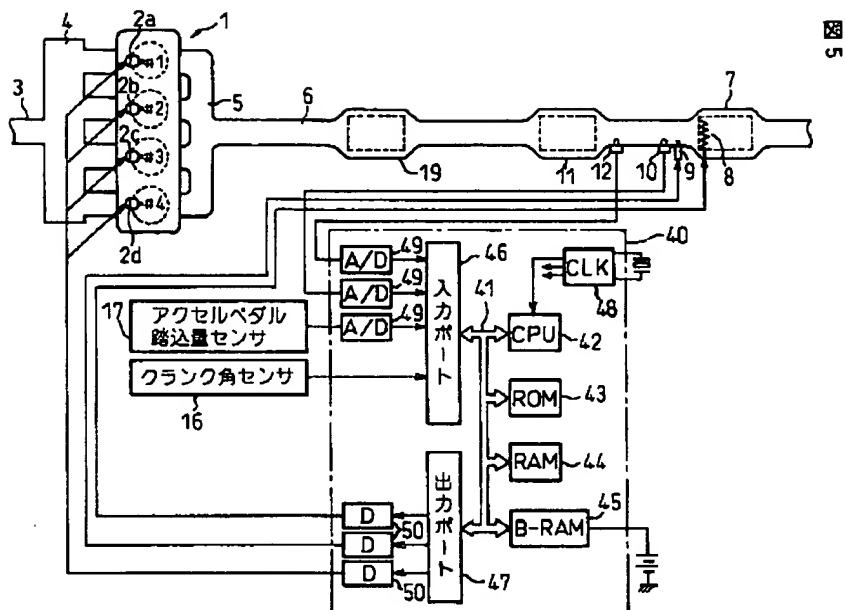
図 3



[Drawing 1]

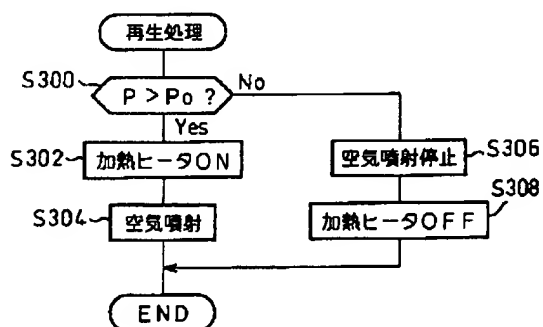


[Drawing 5]

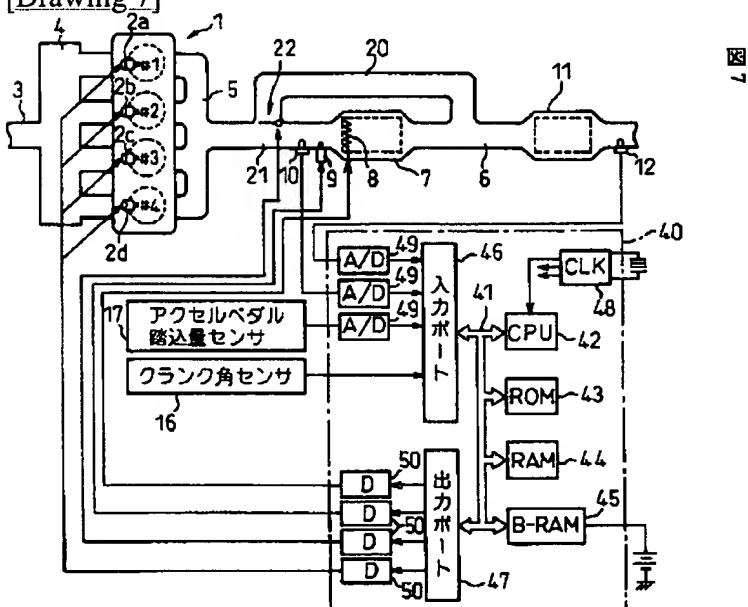


[Drawing 6]

6

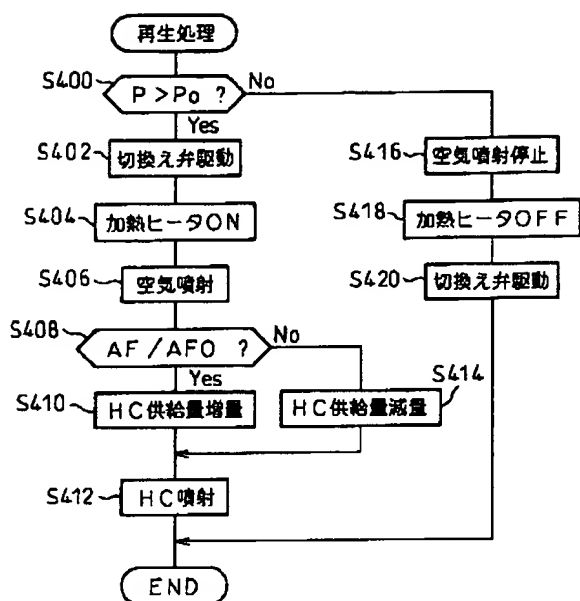


[Drawing 7]



[Drawing 8]

図 8



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-45755

(P2000-45755A)

(43)公開日 平成12年2月15日(2000.2.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テマコード [*] (参考)
F01N 3/20		F01N 3/20	F 3G090
			P 3G091
3/02	301	3/02	301E
	341		341Z
3/08		3/08	A

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全10頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-213140

(22)出願日 平成10年7月28日(1998.7.28)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 広田 信也

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 田中 俊明

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外3名)

最終頁に続く

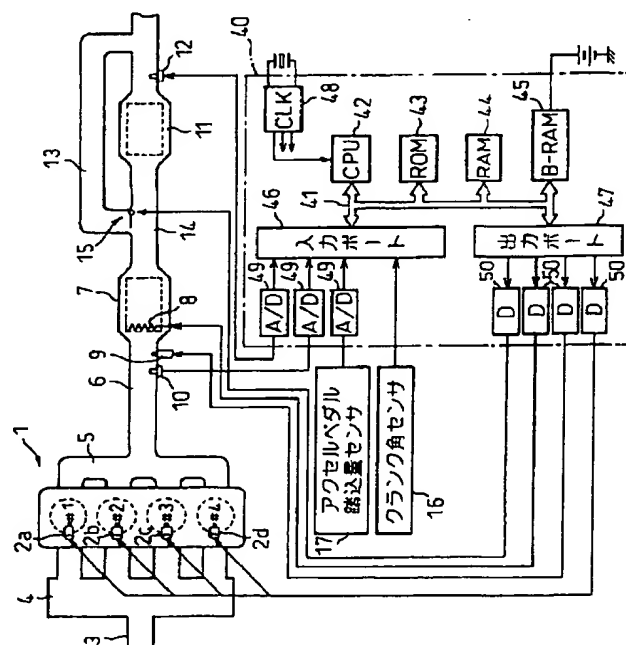
(54)【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

(57)【要約】

【課題】 捕集フィルタ再生時におけるNO_x吸収剤のNO_x吸収能力の低下を防止する。

【解決手段】 流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときにNO_xを吸収し、流入する排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収したNO_xを放出するNO_x吸収剤を内燃機関の排気通路に配置すると共に、排気微粒子を捕集するための捕集手段を前記NO_x吸収剤の上流側の排気通路に配置する。捕集手段に捕集された排気微粒子を除去して捕集手段を再生する。捕集手段を再生したときに捕集手段を通過した排気ガスがNO_x吸収剤に流入することを防止する。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに NO_x を吸収し、流入する排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収した NO_x を放出する NO_x 吸収剤を内燃機関の排気通路に配置すると共に、排気微粒子を捕集するための捕集手段を前記 NO_x 吸収剤の上流側の排気通路に配置した内燃機関の排気浄化装置において、前記捕集手段に捕集された排気微粒子を除去して該捕集手段を再生するための再生手段と、該捕集手段を再生したときに該捕集手段を通過した排気ガスが前記 NO_x 吸収剤に流入することを防止する流入防止手段とを具備することを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 2】 前記流入防止手段は前記捕集手段と前記 NO_x 吸収剤との間の排気通路から分岐され、該 NO_x 吸収剤をバイパスするバイパス通路と、前記 NO_x 吸収剤またはバイパス通路のいずれか一方に排気ガスを流入させるための切換え弁とを具備し、前記捕集手段が再生されたときには排気ガスがバイパス通路に流入するように前記切換え弁を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 3】 流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに NO_x を吸収し、流入する排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収した NO_x を放出する NO_x 吸収剤を内燃機関の排気通路に配置すると共に、排気微粒子を捕集するための捕集手段を前記 NO_x 吸収剤の上流側の排気通路に配置した内燃機関の排気浄化装置において、前記捕集手段に捕集された排気微粒子を排気微粒子の状態で放出する放出手段を具備することを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 4】 前記 NO_x 吸収剤の下流側の排気通路に前記放出手段により放出された排気微粒子を捕集するための追加の捕集手段を具備することを特徴とする請求項 3 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 5】 流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに NO_x を吸収し、流入する排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収した NO_x を放出する NO_x 吸収剤を内燃機関の排気通路に配置すると共に、排気微粒子を捕集するための捕集手段を前記 NO_x 吸収剤の上流側の排気通路に配置した内燃機関の排気浄化装置において、前記捕集手段に捕集された排気微粒子を除去して該捕集手段を再生するための再生手段と、該捕集手段を再生したときに前記 NO_x 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比またはリッチとする空燃比制御手段とを具備することを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 6】 前記空燃比制御手段は、前記捕集手段の上流側の排気通路から分岐され、該捕集手段をバイパスして前記捕集手段の下流側の排気通路に接続されたバイパス通路と、前記捕集手段またはバイパス通路のいずれか一方に排気ガスを流入させるための切換え弁とを具備し、前記再生手段により前記捕集手段が再生されたとき

に排気ガスが前記捕集手段をバイパスして前記 NO_x 吸収剤に流入するように前記切換え弁を制御することを特徴とする請求項 5 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は内燃機関の排気浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに NO_x を吸収し、流入する排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収した NO_x を放出する NO_x 吸収剤を内燃機関の排気通路に備えた排気浄化装置が例えば特開平 9-53442 号に開示されている。 NO_x 吸収剤は大部分の機関運転領域で排気ガスの空燃比がリーンである内燃機関で用いられる。 NO_x 吸収剤は排気ガス中に HC あるいは CO が供給されて排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収されている NO_x を放出すると共に供給された HC あるいは CO により NO_x を浄化する。また上記排気浄化装置は排気微粒子（ディーゼルパーティキュレート）を捕集するための捕集フィルタを NO_x 吸収剤の上流側の排気通路に備える。

【0003】 ところで NO_x 吸収剤は排気ガス中の SO_x をも吸収してしまう。このため NO_x 吸収剤の NO_x 吸収能力が低下する。一方、捕集フィルタに捕集された排気微粒子には SO_x が吸着する。したがって上記排気浄化装置のように捕集フィルタを NO_x 吸収剤の上流側に配置することは NO_x 吸収剤の NO_x 吸収能力を高く維持するには好ましい。

【0004】 ところで捕集フィルタには排気微粒子が堆積するため捕集フィルタが目詰まりを起こし、排気ガスが捕集フィルタの下流側へ流れ難くなる。そこで上記排気浄化装置では予め定められた時期に捕集フィルタに捕集された排気微粒子を燃やし、捕集フィルタを再生している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 捕集フィルタが再生されたとき排気微粒子に吸着していた SO_x が捕集フィルタから放出される。 NO_x 吸収剤は流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに SO_x をも吸収してしまう。したがって捕集フィルタから放出された SO_x が NO_x 吸収剤に吸収され、 NO_x 吸収剤の NO_x 吸収能力が低下してしまう。そこで本発明の目的は捕集フィルタ再生時における NO_x 吸収剤の NO_x 吸収能力の低下を防止することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために一番目の発明によれば、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに NO_x を吸収し、流入する排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収した NO_x を放出する NO_x 吸収剤を内燃機関の排気通路に配置すると共に、排

気微粒子を捕集するための捕集手段を前記 NO_x 吸収剤の上流側の排気通路に配置した内燃機関の排気浄化装置において、前記捕集手段に捕集された排気微粒子を除去して該捕集手段を再生するための再生手段と、該捕集手段を再生したときに該捕集手段を通過した排気ガスが前記 NO_x 吸収剤に流入することを防止する流入防止手段とを具備する。したがって捕集手段が再生されたときに捕集手段から排出される SO_x は NO_x 吸収剤に流入しない。

【0007】上記課題を解決するために二番目の発明によれば、一番目の発明において、前記流入防止手段は前記捕集手段と前記 NO_x 吸収剤との間の排気通路から分岐され、該 NO_x 吸収剤をバイパスするバイパス通路と、前記 NO_x 吸収剤またはバイパス通路のいずれか一方に排気ガスを流入させるための切換え弁とを具備し、前記捕集手段が再生されたときには排気ガスがバイパス通路に流入するように前記切換え弁を制御する。

【0008】上記課題を解決するために三番目の発明によれば、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに NO_x を吸収し、流入する排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収した NO_x を放出する NO_x 吸収剤を内燃機関の排気通路に配置すると共に、排気微粒子を捕集するための捕集手段を前記 NO_x 吸収剤の上流側の排気通路に配置した内燃機関の排気浄化装置において、前記捕集手段に捕集された排気微粒子を排気微粒子の状態で放出する放出手段を具備する。したがって SO_x は捕集手段により捕集された排気微粒子に吸着した状態で NO_x 吸収剤に流入する。

【0009】上記課題を解決するために四番目の発明によれば、三番目の発明において、前記 NO_x 吸収剤の下流側の排気通路に前記放出手段により放出された排気微粒子を捕集するための追加の捕集手段を具備する。したがって NO_x 吸収剤を通過した排気微粒子は追加の捕集手段により捕集される。

【0010】上記課題を解決するために五番目の発明によれば、三番目の発明において、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに NO_x を吸収し、流入する排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収した NO_x を放出する NO_x 吸収剤を内燃機関の排気通路に配置すると共に、排気微粒子を捕集するための捕集手段を前記 NO_x 吸収剤の上流側の排気通路に配置した内燃機関の排気浄化装置において、前記捕集手段に捕集された排気微粒子を除去して該捕集手段を再生するための再生手段と、該捕集手段を再生したときに前記 NO_x 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比またはリッチとする空燃比制御手段とを具備する。したがって捕集手段が再生されたときには NO_x 吸収剤に空燃比が理論空燃比またはリッチである排気ガスが流入する。

【0011】上記課題を解決するために六番目の発明によれば、五番目の発明において、前記空燃比制御手段

は、前記捕集手段の上流側の排気通路から分岐され、該捕集手段をバイパスして前記捕集手段の下流側の排気通路に接続されたバイパス通路と、前記捕集手段またはバイパス通路のいずれか一方に排気ガスを流入させるための切換え弁とを具備し、前記再生手段により前記捕集手段が再生されたときに排気ガスが前記捕集手段をバイパスして前記 NO_x 吸収剤に流入するように前記切換え弁を制御する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図1には本発明の第一実施形態の排気浄化装置を採用した内燃機関を示した。第一実施形態の内燃機関は大部分の機関運転領域で排気ガス中の空燃比がリーンであるディーゼルエンジンである。しかしながらディーゼルエンジンの他に大部分の機関運転領域で排気ガス中の空燃比がリーンである所謂リーンバーンエンジンに第一実施形態を採用することもできる。図1において1は機関本体を示し、#1～#4は機関本体1内に形成された気筒を示す。各気筒#1～#4には該気筒内に燃料（炭化水素またはHC）を噴射するための燃料噴射弁2a～2dが取り付けられる。内燃機関の吸気通路3は吸気マニホールド4を介して各気筒#1～#4に接続される。また各気筒#1～#4は排気マニホールド5を介して排気通路6に接続される。

【0013】排気通路6には内燃機関から排出される排気微粒子（ディーゼルバティキュレート）を捕集するための捕集手段として捕集フィルタ7が配置される。捕集フィルタ7は排気微粒子を捕集するのに十分に小さい目を有するメッシュを有し、このメッシュに排気ガスを通すことにより排気微粒子を捕集する。また捕集フィルタ7の上流端には後述するように捕集フィルタ7を再生する際に捕集フィルタ7の上流端を加熱するための加熱手段として加熱ヒータ8が取り付けられる。なお加熱ヒータ8は所望により捕集フィルタ7の中央部分または下流端に取り付けてもよい。さらに捕集フィルタ7の上流側の排気通路6には後述するように捕集フィルタ7を再生する際に捕集フィルタ7に空気を供給するための空気噴射弁9が取り付けられる。また空気噴射弁9の上流側の排気通路6には捕集フィルタ7の上流側の排気通路6内の圧力（排気圧力）を検出するための圧力検出手段として圧力センサ10が取り付けられる。詳細は後述するが圧力センサ10は捕集フィルタ7を再生すべきか否かを判断する再生判断手段としても機能する。

【0014】捕集フィルタ7の下流側の排気通路6には排気ガス中の NO_x を吸収する NO_x 吸収手段としての NO_x 吸収剤11が配置される。 NO_x 吸収剤11は、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに NO_x を吸収し、流入する排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収した NO_x を放出する。 NO_x 吸収剤11の下流側の排気通路6には排気ガスの空燃比を検出するための空

燃比センサ12が取り付けられる。

【0015】捕集フィルタ7とNOx吸収剤11との間の排気通路6からはNOx吸収剤11をバイパスするバイパス通路13が分岐し、NOx吸収剤11の下流側の排気通路6に合流する。また捕集フィルタ7とNOx吸収剤11との間の排気通路6からのバイパス通路13の分岐部分14にはNOx吸収剤11またはバイパス通路13のいずれか一方に排気ガスを流入させるための切換え弁15が取り付けられる。

【0016】第一実施形態の内燃機関は電子制御装置40を具備する。電子制御装置40はデジタルコンピュータからなり、双方向性バス41を介して相互に接続されたCPU（マイクロプロセッサ）42、ROM（リードオンリーメモリ）43、RAM（ランダムアクセスメモリ）44、B-RAM（バックアップRAM）45、入力ポート46、出力ポート47、およびクロック発生回路48を具備する。圧力センサ10および空燃比センサ12は対応するAD変換器49を介して入力ポート46に接続される。また第一実施形態の内燃機関はクランクシャフトのクランク角を検出するためのクランク角センサ16を具備し、このクランク角センサ16は直接入力ポート46に接続される。第一実施形態ではこのクランク角に基づいて機関回転数が算出される。さらに内燃機関はアクセルペダル（図示せず）の踏込量を検出するためのアクセルペダル踏込量センサ17を具備し、このアクセルペダル踏込量センサ17は対応するAD変換器49を介して入力ポート46に接続される。一方、出力ポート47は駆動回路50を介して各燃料噴射弁2a~2d、空気噴射弁9、加熱ヒータ8および切換え弁15に接続される。

【0017】次に第一実施形態の排気浄化装置の作動をNOx浄化処理中の作動と捕集フィルタ再生処理中の作動とに分けて説明する。まずNOx浄化処理中における排気浄化装置の作動を説明する。NOx浄化中の大部分での排気ガス中の空燃比はリーンであり、切換え弁15は排気ガスがNOx吸収剤11に流入するように制御されている。まず捕集フィルタ7において排気ガスの排気微粒子が捕集される。次にNOx吸収剤11において排気ガス中のNOxが吸収される。したがってNOx浄化中の大部分では排気微粒子およびNOxを含んでいない排気ガスがNOx吸収剤11の下流側に排出される。またNOx浄化中では予め定められた時期に機関駆動用に燃料噴射弁から噴射される燃料の量を多くするか又は機関駆動用の燃料噴射に加えて機関膨張行程または機関排気行程に追加の燃料を燃料噴射弁から噴射するかにより、排気ガスの酸度濃度を下げ、吸収されているNOxをNOx吸収剤11から放出する。このとき排気ガス中に含まれる燃料、すなわちHCあるいはCOがNOxを還元して浄化する。したがってこの場合も排気微粒子およびNOxを含んでいない排気ガスがNOx吸収剤11

の下流側に排出される。なおNOx吸収剤11に供給すべきHCあるいはCOの量はHCが全てNOx吸収剤11の還元作用で消費され、NOx吸収剤11の下流側にHCあるいはCOが放出されないような量である。第一実施形態では空燃比センサ12により検出された空燃比がリッチであるときには供給するHCあるいはCOを少なくし、リーンであるときには供給するHCを多くする。またHCあるいはCOはNOxを浄化するための還元剤として機能する。また上記予め定められた時期は機関回転数やアクセルペダル踏込量から算出した機関負荷などに基づき、NOx吸収剤11に吸収されたNOxの量がNOx吸収剤11のNOx吸収能力を越える直前に設定する。

【0018】次に捕集フィルタ7の再生時における排気浄化装置の作動を説明する。まず圧力センサ10により検出された排気圧力に基づいて捕集フィルタ7を再生すべきか否かを判断する。排気圧力が予め定められた圧力より高いときには捕集フィルタ7に多量の排気微粒子が堆積しており、捕集フィルタ7を再生すべきと判断する。逆に排気圧力が予め定められた圧力より低いときには捕集フィルタ7には少量の排気微粒子しか堆積しておらず、捕集フィルタ7を再生する必要がないと判断する。したがって圧力センサ10は捕集フィルタ7を再生すべきか否かを判断する判断手段としても機能する。捕集フィルタ7を再生すべきと判断されたときには、排気ガスがバイパス通路13内に流入するように切換え弁15を制御し、加熱ヒータ8により捕集フィルタ7を加熱する。このとき捕集フィルタ7に捕集されている排気微粒子を燃焼するのに必要であれば空気噴射弁9から空気を導入する。これにより捕集フィルタ7に捕集されている排気微粒子が燃焼せしめられ、捕集フィルタ7から排除される。排気微粒子の燃焼と共に捕集フィルタ7からは排気微粒子に吸着していたSOxが放出される。しかしながら排気ガスはNOx吸収剤11をバイパスしてNOx吸収剤11の下流側の排気通路6に流入する。このためNOx吸収剤11にSOxが吸収されず、したがってNOx吸収剤11のNOx吸収能力の低下が防止される。

【0019】なお加熱ヒータ8を用いる代わりに気筒内での燃焼温度を上昇し、温度の高い排気ガスを捕集フィルタ7に流入させ、捕集フィルタ7に捕集されている排気微粒子を燃焼させてもよい。また吸入空気量を少なくするための絞り弁を吸気通路3内に配置し、捕集フィルタ7の再生時に絞り弁を絞って吸入空気量を少なくし、捕集フィルタ7内に流入する排気ガスの量を少なくすると、捕集フィルタ7に捕集されている排気微粒子が燃焼しやすくなる。

【0020】次に第一実施形態のNOx浄化処理の詳細を図2のフローチャートを参照して説明する。ステップS100において前回NOx吸収剤11にHCあるいは

COを供給してから現在までの時間 t が予め定められた時間 t_0 より大きい($t > t_0$)か否かが判別される。 $t > t_0$ であるときにはHCあるいはCOをNO_x吸収剤11に供給する必要がないと判断し、処理を終了する。一方、 $t \leq t_0$ であるときにはHCあるいはCOをNO_x吸収剤11に供給すべきと判断し、ステップS102に進んで現在のNO_x吸収剤11の下流側の排気通路6内の空燃比AFが予め定められた空燃比AF0より大きい($AF > AF0$)か否かが判別される。なおAF0は理論空燃比である。 $AF > AF0$ であるときにはNO_x吸収剤11において必要な量のHCあるいはCOが供給されておらず、供給するHCあるいはCOを減量すべきと判断し、ステップS104に進んで現在供給しようとしているHCあるいはCOの量を増量し、ステップS106においてこの増量した量のHCを燃料噴射弁から噴射し、処理を終了する。一方、 $AF \leq AF0$ であるときにはNO_x吸収剤11からHCあるいはCOが流出していると判断し、ステップS108に進んで現在供給しようとしているHCあるいはCOの量を減量し、ステップS106においてこの減量した量のHCあるいはCOを燃料噴射弁から噴射し、処理を終了する。もちろんステップS102において $AF \leq AF0$ であるときにHCあるいはCOの噴射を停止してもよい。

【0021】次に第一実施形態の捕集フィルタの再生処理の詳細を図3のフローチャートを参照して説明する。ステップS200において捕集フィルタ7の上流側の排気圧力Pが予め定められた排気圧力P0より大きい($P > P0$)か否かが判別される。 $P > P0$ であるときには捕集フィルタ7に多量の排気微粒子が堆積し、内燃機関の排気特性を損なう可能性があるため、捕集フィルタ7の再生処理を実行すべきと判断し、ステップS202において排気ガスがNO_x吸収剤11をバイパスして流れるように切換え弁15を駆動し、次にステップS204において捕集フィルタ7内の排気微粒子を燃焼すべく加熱ヒータ8を作動し、次にステップS206においてこの排気微粒子の燃焼を促進するために空気噴射弁9から空気を噴射し、処理を終了する。一方、 $P \leq P0$ であるときには捕集フィルタ7に堆積している排気微粒子は比較的少量であり、捕集フィルタ7の再生処理を実行する必要はないと判断し、または再生処理の実行中にステップS208に進んだときには捕集フィルタ7の再生処理が完了したと判断し、ステップS208で空気噴射弁9からの空気の噴射を停止し、次にステップS210において加熱ヒータ8を停止し、ステップS212において排気ガスがNO_x吸収剤11に流入するように切換え弁15を駆動し、再生処理を終了する。

【0022】次に本発明の第二実施形態の排気浄化装置を説明する。排気ガス中にはNO、HCおよび可溶性有機物質(SOF)など還元剤として機能する物質が含まれている。したがって第一実施形態では捕集フィルタ7

の再生時に捕集フィルタ7に上記還元剤が流入し、多量の酸素(O₂)を消費してしまう。このため捕集フィルタ7に捕集された排気微粒子を燃焼するのに必要な酸素が不足する。したがって捕集フィルタ7内の排気微粒子を全て燃焼するのに長い時間がかかる。捕集フィルタ7の再生時では排気ガスはNO_x吸収剤11には流入しないため、捕集フィルタ7の再生に長い時間がかかると、NO_x吸収剤11の下流側に放出されるNO_xの量が多くなるという問題がある。また、不足した酸素を補うためには内燃機関の空燃比をさらにリーンとするか又は空気噴射弁9から噴射する空気の量を増やす必要がある。内燃機関の空燃比をさらにリーンとする場合には機関出力が低下してしまうという問題がある。また空気噴射弁9から噴射する空気の量を増やす場合には必要な量の空気を噴射できない可能性があるという問題がある。さらに酸素が不足しなければ空気噴射弁が不要であった場合には空気噴射弁を配置したために製造コストが上昇する。そこで第二実施形態では捕集フィルタにおいてHCやCOやSOFが酸素を消費することを防止する。

【0023】図2に示したように第二実施形態の排気浄化装置では機関本体1と捕集フィルタ7との間の排気通路6にNO、HCおよびSOFなどの還元剤を酸化するための酸化触媒18が配置される。その他の構成は第一実施形態と同じであるので説明は省略する。

【0024】第二実施形態によれば酸化触媒18においてNO、HCおよびSOFなどの還元剤が酸化されるため、捕集フィルタ7の再生時に捕集フィルタ7内の酸素がこれら還元剤により消費されることはない。このため少ない酸素量で早期に捕集フィルタ7内の排気微粒子を燃焼することができる。したがって第二実施形態によれば捕集フィルタ再生時においてもNO_x吸収剤11の下流側に放出されるNO_xの量が低く抑えられる。またNO_x吸収剤11はNOをNO₂の形にして吸収する。第二実施形態では酸化触媒18においてNOがNO₂へと酸化されるため、捕集フィルタ7の再生時以外では酸化触媒18の上流側のNOはNO₂の形でNO_x吸収剤11に流入する。したがって第二実施形態によればNO_x吸収剤11がNO_xを吸収し易くなる。なお第二実施形態のNO_x浄化処理および捕集フィルタ再生処理は第一実施形態と同じであるので説明は省略する。

【0025】次に本発明の第三実施形態の排気浄化装置を説明する。図3に示したように第三実施形態では排気ガス中の排気微粒子を一時的に捕集するが或る期間内に排気微粒子を放出する捕集手段としての捕集体19が排気通路6に配置される。第三実施形態の捕集体19は多孔質であり、排気微粒子は捕集体19の孔内で一時的に捕らえられる。しかしながら或る期間のうちには排気ガス流により捕集体19の下流側の排気通路6に放出される。捕集体19の下流側の排気通路6には第一実施形態と同じNO_x吸収剤11が配置される。さらにNO_x吸

収剤 11 の下流側の排気通路 6 には第一実施形態と同じ捕集フィルタが配置される。その他の構成は第一実施形態と同じであるので説明は省略する。なお第三実施形態ではバイパス通路 13 および切換え弁 15 は設けられていない。

【0026】次に第三実施形態の排気浄化装置の作用を説明する。上述したように排気ガス中の排気微粒子は捕集体 19 において一時的に捕らえられる。この排気微粒子が捕集体 19 に捕らられている間に排気微粒子に SO_x が吸着する。その後、排気微粒子は SO_x と共に捕集体 19 から放出される。 SO_x は排気微粒子に吸着しているため NO_x 吸収剤 11 に吸収されることなく、 NO_x 吸収剤 11 を通過する。 NO_x 吸収剤 11 を通過した排気微粒子および SO_x は捕集フィルタ 7 に捕集される。捕集フィルタ 7 は第一実施形態と同様に排気圧力が予め定められた圧力より大きくなったときに再生される。したがって第二実施形態では NO_x 吸収剤 11 の NO_x 吸収能力が SO_x により低下することはない。

【0027】次に第三実施形態の捕集フィルタの再生処理を図 6 のフローチャートを参照して説明する。なお第三実施形態の NO_x 浄化処理は第一実施形態と同じであるので説明は省略する。ステップ S300 において捕集フィルタ 7 の上流側の排気圧力 P が予め定められた排気圧力 P_0 より大きい ($P > P_0$) か否かが判別される。 $P > P_0$ であるときには捕集フィルタ 7 に多量の排気微粒子が堆積し、内燃機関の排気特性を損なう可能性があるため、捕集フィルタ 7 の再生処理を実行すべきと判断し、ステップ S302 において捕集フィルタ 7 内の排気微粒子を燃焼すべく加熱ヒータ 8 を作動し、次にステップ S304 においてこの排気微粒子の燃焼を促進するために空気噴射弁 9 から空気を噴射し、処理を終了する。一方、 $P \leq P_0$ であるときには捕集フィルタ 7 に堆積している排気微粒子は比較的少量であり、捕集フィルタ 7 の再生処理を実行する必要はないと判断し、または再生処理の実行中にステップ S306 に進んだときには捕集フィルタ 7 の再生処理が完了したと判断し、ステップ S306 で空気噴射弁 9 からの空気の噴射を停止し、次にステップ S308 において加熱ヒータ 8 を停止し、再生処理を終了する。

【0028】次に本発明の第四実施形態の排気浄化装置を説明する。図 4 に示したように第四実施形態では捕集フィルタ 7 の上流側の排気通路 6 から捕集フィルタ 7 をバイパスするバイパス通路 20 が分岐している。バイパス通路 20 は捕集フィルタ 7 と NO_x 吸収剤 11 との間の排気通路 6 に合流される。バイパス通路 20 の排気通路 6 からの分岐部分 21 には捕集フィルタ 7 またはバイパス通路のいずれか一方に排気ガスを流入させるための切換え弁 22 が取り付けられる。その他の構成は第一実施形態と同じであるので説明は省略する。

【0029】次に第四実施形態の排気浄化装置の作動を

説明する。 NO_x 浄化中の排気浄化装置の作動は第一実施形態と同じである。捕集フィルタ 7 を再生すべきときには排気ガスがバイパス通路 20 に流入するように切換え弁 22 が制御されると共に、加熱ヒータ 8 により捕集フィルタ 7 が加熱され、必要に応じて空気噴射弁 9 から空気が噴射される。これにより捕集フィルタ 7 内の排気微粒子が燃焼せしめられ排除される。

【0030】ところで第四実施形態では NO_x 吸収剤 11 に流入する排気ガス中には機関本体 1 から直接流入する排気ガスと捕集フィルタ 7 から排出された排気ガスとが含まれる。仮に NO_x 吸収剤 11 に流入した排気ガスの空燃比がリーンである場合、捕集フィルタ 7 の再生時に排気微粒子から離脱した SO_x が NO_x 吸収剤 11 に吸収し、 NO_x 吸収剤 11 の NO_x 吸収能力が低下する。そこで第四実施形態では NO_x 吸収剤 11 に流入する排気ガスの空燃比が理論空燃比またはリッチとなるように、捕集フィルタ 7 から排出される排気ガスの空燃比に応じて、内燃機関から排出される排気ガス中の空燃比をリッチとする。したがって NO_x 吸収剤 11 に流入する排気ガスの空燃比が理論空燃比またはリッチであるため SO_x は NO_x 吸収剤 11 に吸収されない。したがって第四実施形態によれば NO_x 吸収剤 11 の NO_x 吸収能力の低下が抑制される。なお内燃機関から排出される排気ガス中の空燃比は、 NO_x 吸収剤 11 から排出される排気ガスの空燃比が理論空燃比となるように、すなわち NO_x 吸収剤 11 から排出される排気ガス中に HC が含まれていないように制御せしめられる。

【0031】次に第四実施形態の捕集フィルタの再生処理の詳細を説明する。なお第四実施形態の NO_x 浄化処理は第一実施形態と同じであるので説明は省略する。ステップ S400 において捕集フィルタ 7 の上流側の排気圧力 P が予め定められた排気圧力 P_0 より大きい ($P > P_0$) か否かが判別される。 $P > P_0$ であるときには捕集フィルタ 7 に多量の排気微粒子が堆積し、内燃機関の排気特性を損なう可能性があるため、捕集フィルタ 7 の再生処理を実行すべきと判断し、ステップ S402 において排気ガスが捕集フィルタ 7 をバイパスして流れるように切換え弁 22 を駆動し、次にステップ S404 において捕集フィルタ 7 内の排気微粒子を燃焼すべく加熱ヒータ 8 を作動し、次にステップ S406 においてこの排気微粒子の燃焼を促進するために空気噴射弁 9 から空気を噴射し、ステップ S408 に進む。一方、 $P \leq P_0$ であるときには捕集フィルタ 7 に堆積している排気微粒子は比較的少量であり、捕集フィルタ 7 の再生処理を実行する必要はないと判断し、または再生処理の実行中にステップ S416 に進んだときには捕集フィルタ 7 の再生処理が完了したと判断し、ステップ S416 で空気噴射弁 9 からの空気の噴射を停止し、次にステップ S418 において加熱ヒータ 8 を停止し、ステップ S420 において排気ガスが NO_x 吸収剤 11 に流入するように切換

え弁 22 を駆動し、再生処理を終了する。

【0032】ステップ S408 では現在の NO_x 吸収剤 11 の下流側の排気通路 6 内の空燃比 AF が予め定められた空燃比 AF0 より大きい ($AF > AF0$) か否かが判別される。なお AF0 は理論空燃比である。AF > AF0 であるときには NO_x 吸収剤 11 において必要な量の H₂C が供給されておらず、供給する H₂C を減量すべきと判断し、ステップ S410 に進んで現在供給しようとしている H₂C の量を増量し、ステップ S412 においてこの増量した量の H₂C を燃料噴射弁から噴射し、処理を終了する。一方、 $AF \leq AF0$ であるときには NO_x 吸収剤 11 から H₂C が流出していると判断し、ステップ S414 に進んで現在供給しようとしている H₂C の量を減量し、ステップ S412 においてこの減量した量の H₂C を燃料噴射弁から噴射し、処理を終了する。もちろんステップ S408 において $AF \leq AF0$ であるときに H₂C の噴射を停止してもよい。

【0033】

【発明の効果】一番目および二番目の発明によれば捕集手段が再生されたときに捕集手段から排出される SO_x が NO_x 吸収剤に流入しない。このため SO_x が NO_x 吸収剤に吸収されることはない。したがって NO_x 吸収剤の NO_x 吸収能力の低下が抑制される。

【0034】三番目および四番目の発明によれば SO_x が排気微粒子に吸着された状態で NO_x 吸収剤に流入する。このため SO_x は排気微粒子と共に NO_x 吸収剤を通過し、SO_x が NO_x 吸収剤に吸収されることはない。したがって NO_x 吸収剤の NO_x 吸収能力の低下が抑制される。

【0035】五番目および六番目の発明によれば捕集手段が再生されたときには NO_x 吸収剤に空燃比が理論空燃比またはリッチである排気ガスが流入する。NO_x 吸

収剤における排気ガスの空燃比は理論空燃比またはリッチであるため、SO_x が NO_x 吸収剤に吸収されることはない。したがって NO_x 吸収剤の NO_x 吸収能力の低下が抑制される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一実施形態の排気浄化装置を採用した内燃機関を示す図である。

【図 2】第一実施形態の NO_x 浄化処理のフローチャートである。

【図 3】第一実施形態の捕集フィルタの再生処理のフローチャートである。

【図 4】本発明の第二実施形態の排気浄化装置を採用した内燃機関を示す図である。

【図 5】本発明の第三実施形態の排気浄化装置を採用した内燃機関を示す図である。

【図 6】第三実施形態の捕集フィルタの再生処理のフローチャートである。

【図 7】本発明の第四実施形態の排気浄化装置を採用した内燃機関を示す図である。

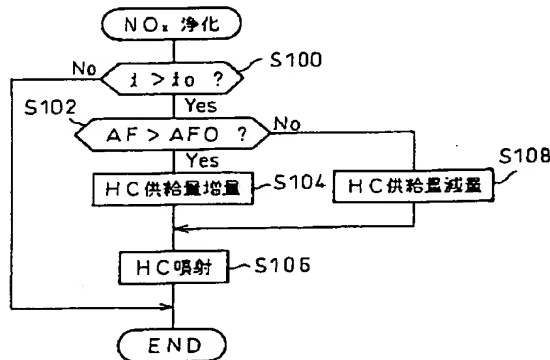
【図 8】第四実施形態の捕集フィルタの再生処理のフローチャートである。

【符号の説明】

- 1…機関本体
- 6…排気通路
- 7…捕集フィルタ
- 9…空気噴射弁
- 11…NO_x 吸収剤
- 12…空燃比センサ
- 13、20…バイパス通路
- 15、22…切換え弁
- 18…酸化触媒
- 19…捕集体

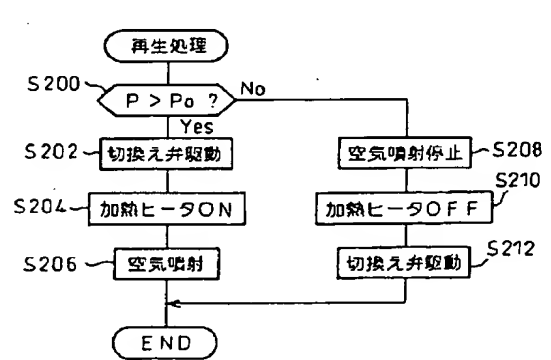
【図 2】

図 2

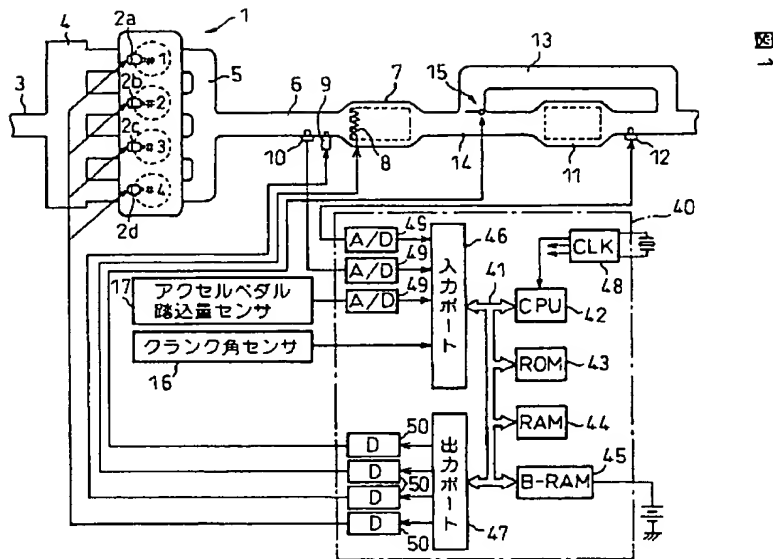


【図 3】

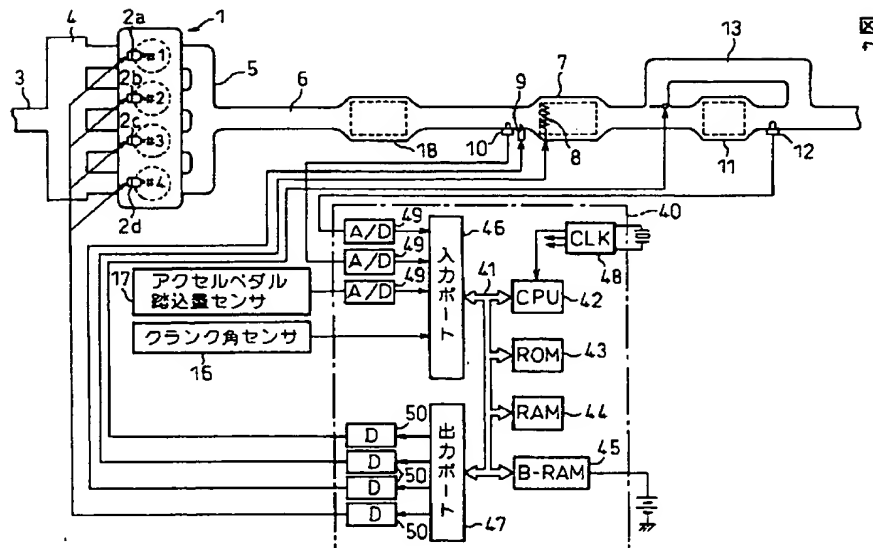
図 3



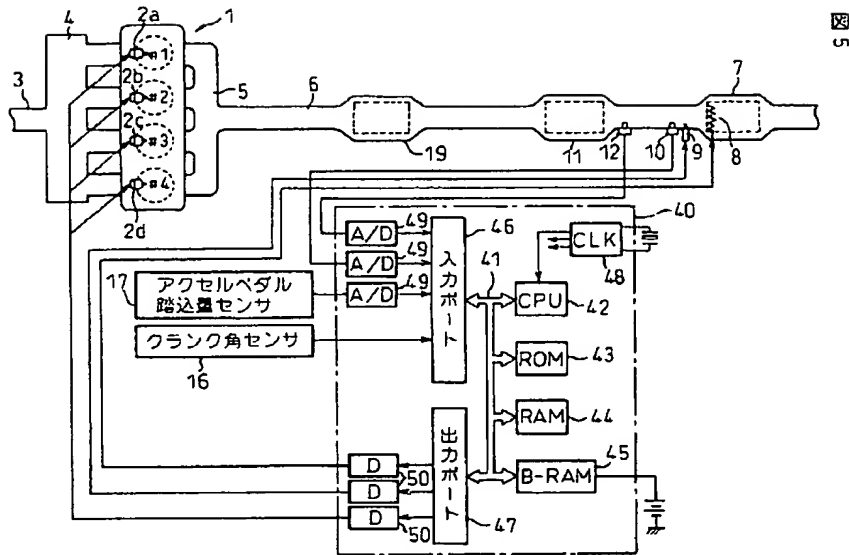
【図1】



【図4】

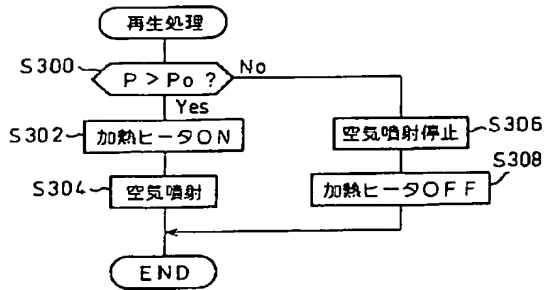


【図 5】



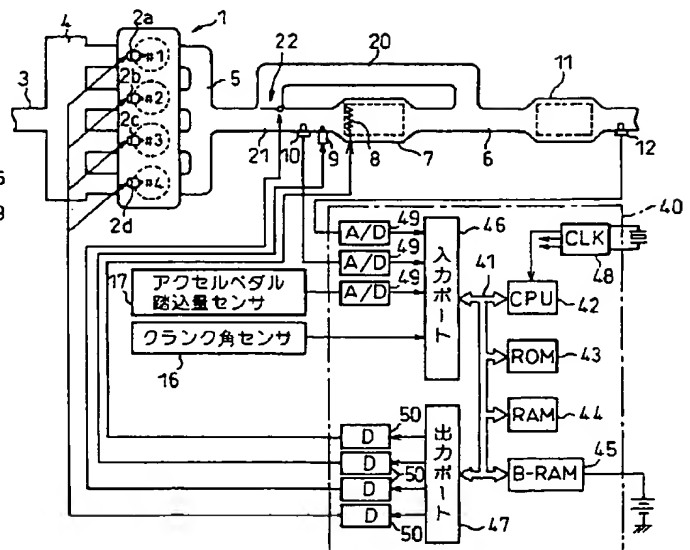
【図 6】

図 6



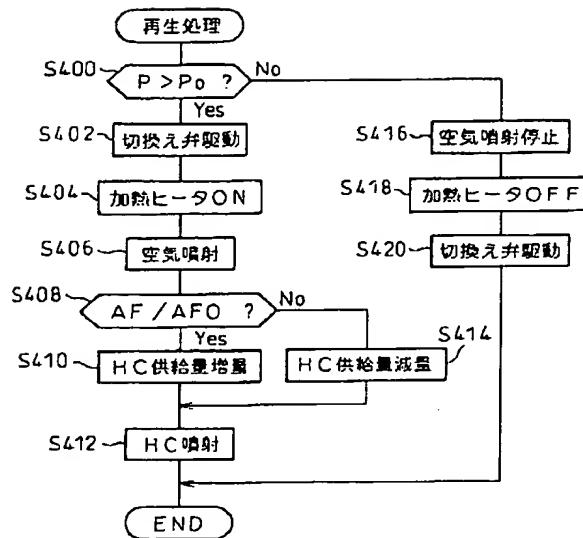
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

F 0 1 N 3/24

識別記号

F I

F 0 1 N 3/24

テーム(参考)

E

- (72) 発明者 大橋 伸基
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72) 発明者 伊藤 和浩
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72) 発明者 岩▲崎▼ ▲英▼二
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72) 発明者 吉▲崎▼ 康二
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

- F ターム(参考) 3G090 AA01 BA04 CA01 CB11 CB18
CB22 DA03 DA10 DA18 DA20
EA02
- 3G091 AA02 AA12 AA17 AA18 AA24
AA28 AB02 AB06 AB13 BA07
BA11 BA14 BA31 BA38 CA03
CA05 CA12 CA13 CA18 CA22
CA24 CB02 CB03 DA02 DA03
DB10 EA01 EA03 EA07 EA30
EA32 EA34 FB10 FB11 FB12
FC05 HA08 HA10 HA15 HA16
HA36 HA37 HA41 HA45 HB03
HB07